

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1997/98

September 1997

ZCT 212/2 - Termodinamik

Masa: [2 jam]

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua EMPAT soalan. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Terangkan secara ringkas:

- (i) perhubungan antara haba dan suhu
- (ii) parameter ekstensif dan parameter intensif
- (iii) proses berbalik dan proses tak berbalik.

(30/100)

(b) Buktikan bahawa  $\delta Q$  bukanlah suatu pembeza tepat. Berikan maksudnya dari segi termodinamik.

(25/100)

(c) Tunjukkan bahawa bagi suatu gas unggul

$$\left(\frac{\partial C_v}{\partial v}\right)_T = 0 \text{ dan } \left(\frac{\partial C_p}{\partial p}\right)_T = 0$$

Berikan maksud fiziknya.

Adakah kenyataan ini benar bagi gas Van der Waal?  
Mengapa?

(45/100)

2. (a) Nyatakan hukum termodinamik kedua menurut kenyataan Kelvin-Planck dan kenyataan Clausius.

(20/100)

.../2-

- 2 -

- (b) Dengan menggunakan prinsip entropi iaitu  $\Sigma \Delta S_{\text{alam semesta}} \geq 0$  buktikan

- (i) kenyataan Clausius bagi hukum termodinamik kedua.  
 (ii) kenyataan Kelvin-Planck bagi hukum termodinamik kedua.

(40/100)

- (c) Dua bahan yang sama yang mempunyai muatan haba tetap berada pada suhu awal  $T_i$  yang sama. Suatu peti ais beroperasi antara dua bahan sehingga suhu bagi satu bahan telah berkurang pada  $T_2$ . Jika proses berlaku pada tekanan tetap dan tiada perubahan fasa, tunjukkan kerja minimum yang perlu dilakukan diberi oleh:

$$W_{(\min)} = C_p \left( \frac{T_i^2}{T_2} + T_2 - 2T_i \right)$$

(40/100)

3. (a) Terbitkan persamaan Maxwell dari empat persamaan tenaga. Kemudian bincangkan kepentingan persamaan Maxwell.

(40/100)

- (b) N mole bahan mengembang dari  $V_1$  ke  $V_2$  dan suhunya berkurang dari  $T_1$  ke  $T_2$ . Pengurangan suhu berlaku secara linear dengan isipadu. Hitungkan kerja yang dilakukan dan haba yang dipindahkan. Ungkapkan keputusannya dalam bentuk kamiran yang mengandungi  $C_v$ ,  $\beta$  dan  $\kappa$ . Juga huraikan keputusan dengan melakarkan graf yang sesuai.

(60/100)

4. (a) Suatu strip getah unggul mempunyai persamaan keadaan seperti:

$$F = (\text{pemalar}) (T) (\text{fungsi panjang})$$

$$= kT[L/L_0]$$

.../3-

- 3 -

di sini  $F$  = daya tarikan  
 $K$  = pemalar  
 $L$  = panjang strip getah  
 $L_0$  = panjang strip getah apabila  $F = 0$ .

Anggapkan tenaga dalam  $U = C_L T + \text{pemalar}$ .

- (i) Tunjukkan bahawa strip getah boleh dibawa melalui edaran Carnot.
- (ii) Lakarkan rajah  $F$  vs  $L$  bagi edaran ini.
- (iii) Tunjukkan kecekapannya sama dengan kecekapan edaran Carnot yang menggunakan gas unggul.

( $C_L$  = muatan haba)

(70/100)

- (b) Terbitkan persamaan Clausius-Clapeyron bagi pelakuran. Nyatakan anggapan-anggapan yang digunakan. Dari persamaan itu, bincangkan ciri air yang membolehkan 'ice skating'.

(30/100)

- ooo0ooo -